

This Page Is Inserted by IFW Operations  
and is not a part of the Official Record

## **BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning documents *will not* correct images,  
please do not report the images to the  
Image Problem Mailbox.**

PAT-NO: JP403069073A

DOCUMENT-IDENTIFIER: JP 03069073 A

TITLE: DEVICE FOR CENTERING TRANSUDUCER ON  
TRACK OF MAGNETIC DISK

PUBN-DATE: March 25, 1991

INVENTOR-INFORMATION:  
NAME  
BIRTZER, MARK L

ASSIGNEE-INFORMATION:  
NAME COUNTRY  
MAGNETIC PERIPHERALS INC N/A

APPL-NO: JP01298735

APPL-DATE: November 16, 1989

INT-CL (IPC): G11B021/10

ABSTRACT:

PURPOSE: To center a transducer on the track of a disk by generating a selective thermal expansion in a first and second arm part and bending and moving a slider along an arc like path within the plane perpendicular to a track.

CONSTITUTION: The arm 10 is provided with an attaching end part 20 and free end part 18 attached to an actuator rotating the arm 10, and arm part 26 and 28 are extended between end part 18 and 20 to hold a gap from the attaching end part 20. The slider attached the transducer 24 is attached

to the free end  
part 18. Heating elements 30 and 32 are selectively heated  
with an electric  
power supply 46 for heating elements. a selective thermal  
expansion is  
generated in arm part 26 and 28, the slider is bent and moved  
along the arc  
within the plane substantially parallel to a magnetic disk 12  
and substantially  
perpendicular to the track 16, the transducer 24 is  
positioned at the center of  
the track 16.

COPYRIGHT: (C)1991,JPO

⑫ 公開特許公報(A) 平3-69073

⑬ Int. Cl.<sup>5</sup>  
G 11 B 21/10

識別記号 庁内整理番号  
N 7541-5D

⑭ 公開 平成3年(1991)3月25日

審査請求 未請求 請求項の数 27 (全11頁)

⑮ 発明の名称 磁気ディスクのトラックにトランスデューサーを中心合せする装置

⑯ 特 願 平1-298735

⑰ 出 願 平1(1989)11月16日

優先権主張 ⑱1989年8月7日⑲米国(US)⑳390178

㉑ 発 明 者 マーク ラリー パー アメリカ合衆国ミネソタ州ブルーミントン, ローガン ア  
ツアー ベニユー サウス 8211

㉒ 出 願 人 マグネチック ベリフ アメリカ合衆国 ミネソタ州, ミネトンカ, ホワイトウオ  
エラルズ インコーポ ーター ドライブ 12501  
レーテッド

㉓ 代 理 人 弁理士 浅 村 皓 外3名

明 細 書

1. 発 明 の 名 称

磁気ディスクのトラックにトランスデューサー  
を中心合せする装置

2. 特 許 請 求 の 範 囲

(1) 磁気ディスクのトラックにトランスデュー  
サーを中心合せする装置に於て、

アームを回転させるアクチュエーターに取付け  
られた第1の端部及び第2の端部を有し、前記第  
1及び第2の端部の間を伸長して前記第1の端部  
から間隔をおかれている第1及び第2のアーム部  
分を有するアームと、

前記アームの前記第2の端部に取付けられ、前  
記トランスデューサーを取付けているスライダ  
ーと、

前記第1及び第2のアーム部分に熱エネルギー  
を選択的に与え、前記第1及び第2のアーム部分  
に選択的な熱膨張を生じさせて前記スライダーを、  
前記ディスクに実質的に平行で、前記トラックに  
実質的に垂直な平面内の弧状通路に沿って曲げて

動かし、前記トランスデューサーを前記トラック  
の中心に位置決めする装置と、

を含んでいる装置。

(2) 前記選択的に熱エネルギーを与える装置が、

前記第1のアーム部分によって支持された第1  
の加熱素子と、

前記第2のアーム部分によって支持された第2  
の加熱素子と、

を含んでいる請求項1に記載された装置。

(3) 前記第1及び第2の加熱素子が更に、

第1及び第2の抵抗、

を含んでいる請求項2に記載された装置。

(4) 前記第1の加熱素子が前記第1のアーム部  
分に埋設され、前記第2の加熱素子が前記第2の  
アーム部分に埋設されている請求項2に記載され  
た装置。

(5) 請求項1に記載された装置であって、更に、

前記トランスデューサーがトラックの中心を外  
れて走行する時に指示を与える位置信号を生じさ  
せる位置指示装置と、

前記第1及び第2のアーム部分に与えられる熱量を前記位置信号の関数として選択的に変化させる熱制御装置と、  
 を含んでいる装置。

(6) 前記ディスクが情報を内蔵する為の多数のセクターを有し、前記位置指示装置が、

前記ディスク上の前記セクターの少なくとも1つに記録された、前記トランスデューサーがトラックの中心から外れた距離を指示する位置データ、を含んでいる請求項5に記載された装置。

(7) 前記位置信号が、

トランスデューサーが前記位置データを含むセクター上を通過する際にこのトランスデューサーがその上を通過する位置データを表わす変調信号、を含んでいる請求項6に記載された装置。

(8) 前記位置指示装置が更に、

前記変調された信号を復調させて復調位置信号を生じさせる復調器、  
 を含んでいる請求項7に記載された装置。

(9) 前記熱制御装置が、

前記アームの前記第2の端部に取付けられ、前記トランスデューサーの1つが夫々取付けられた多数のスライダーと、

夫々個々のアームの前記第1及び第2のアーム部分に熱エネルギーを選択的に与え、除去して、前記アーム部分に選択された熱膨張を生じさせ、対応するディスクに実質的に平行で、前記トラックに対して実質的に垂直な平面内の弧状通路に沿って対応するスライダーを曲げて動かして前記トランスデューサーを前記トラックの中心に位置決めする装置と、  
 を含んでいる装置。

(11) 前記選択的に熱エネルギーを与える装置が、

夫々のアームの前記第1のアーム部分によって支持された夫々のアームに対応する第1の加熱素子と、

夫々のアームの前記第2のアーム部分によって支持された夫々のアームに対応する第2の加熱素子と、  
 を含んでいる請求項10に記載された装置。

前記位置信号を補償する補償装置と、

前記補償された位置信号に基づいて補正値を決定し、その際にこの補正値が前記トランスデューサーが前記トラックの中心から外れた距離を表わすようになす装置と、

前記補正値の関数として前記第1の加熱素子及び前記第2の加熱素子に供給される電力を変化させる加熱素子電力供給部と、

を含んでいる請求項5に記載された装置。

(10) 多数の磁気ディスク上のトラックを多数のトランスデューサーが走行するのを制御するに際し、少なくとも1つのトランスデューサーが夫々のディスクに対応するようになされている装置に於て、前記装置が、

多数のアームであって、夫々このアームを回転させる為のアクチュエーターに取付けられた第1の端部及び第2の端部を有し、夫々前記第1及び第2の端部の間を伸長し、前記第1の端部に於て間隔をおかしている第1及び第2のアーム部分を有する前記多数のアームと、

(12) 夫々のアームの前記第1の加熱素子が第1の抵抗を含み、夫々のアームの前記第2の加熱素子が第2の抵抗を含んでいる請求項11に記載された装置。

(13) 夫々のアームの前記第1の加熱素子が前記第1のアーム部分に埋設され、夫々のアームの前記第2の加熱素子が前記第2のアーム部分に埋設されている請求項11に記載された装置。

(14) 請求項10に記載された装置であって、更に、

補正されるアームを選択するアーム選択装置と、

選択されたアーム上の前記トランスデューサーがトラックの中心を外れて走行する時を示す位置信号を与える位置指示装置と、

前記位置信号の関数として選択されたアームの前記第1及び第2のアーム部分に与えられる熱量を選択的に変化させる熱制御装置と、  
 を含んでいる装置。

(15) 夫々のディスクが情報を内蔵する多数のセクターを有し、前記位置指示装置が、

対応するディスクの少なくとも1つのセクター上に記録された前記選択されたアーム上のトランスデューサーが前記トラックの中心から外れた距離を指示する位置データ、

を含んでいる請求項14に記載された装置。

(16) 前記位置信号が、

前記トランスデューサーが前記位置データを含んでいるセクター上を通過する際に選択されたアーム上の前記トランスデューサーがその上を通過する位置データを表わす変調信号、

を含んでいる請求項15に記載された装置。

(17) 前記位置指示装置が更に、

前記変調された信号を復調させて復調位置信号を指示させる復調器、

を含んでいる請求項16に記載された装置。

(18) 前記熱制御装置が、

前記位置信号を補償する補償装置と、

前記補償された位置信号に基づいて補正値を決定する際、この補正値が選択されたアーム上の前記トランスデューサーがトラックの中心から

外れた距離を表わすようになす装置と、

前記補正値の関数として選択されたアーム上の前記第1の加熱素子及び第2の加熱素子に供給される電力を変化させる加熱素子電力供給部と、

を含んでいる請求項14に記載された装置。

(19) 磁気ディスクのトラックの中心にトランスデューサーを位置決めする装置であって、アームを有し、このアームの第1の端部がアクチュエーターに不動に取付けられて前記アームを回転させるようになされ、第2の端部がスライダに取付けられていて、その際に前記アームが前記第1及び第2の端部の間を伸長する第1のアーム部分及び前記第1及び第2の端部の間を伸長して前記第1の端部に於て前記第1のアーム部分から間隔をおかれた第2のアーム部分を含むようになされている前記装置に於て、

前記第1のアーム部分に選択的に熱エネルギーを与えて前記アームがスライダを弧状通路に沿って第1の方向に曲げて動かして前記トランスデューサーをトラックの中心に位置決めするように

なす第1の装置と、

前記第2のアーム部分に選択的に熱エネルギーを与えて前記アームが前記スライダを弧状通路に沿って第2の方向に曲げて動かして前記トランスデューサーをトラックの中心に位置決めするようになす第2の位置と、

を含んでいる装置。

(20) 前記選択的に熱エネルギーを与える前記第1及び第2の装置が夫々前記第1及び第2のアーム部分によって支持される第1及び第2の加熱素子を含んでいる請求項19に記載された装置。

(21) 前記第1及び第2の加熱素子が抵抗である請求項20に記載された装置。

(22) 前記第1及び第2の加熱素子が夫々前記第1及び第2のアーム部分に埋設されている請求項21に記載された装置。

(23) 請求項19に記載された装置であって、更に、

前記トランスデューサーがトラックの中心を外れて走行する時を指示する位置信号を与える位置

指示装置と、

前記選択的に熱エネルギーを与える第1及び第2の装置によって前記位置信号に応答して前記第1及び第2のアーム部分に与えられる熱エネルギーを制御する熱制御装置と、

を含んでいる装置。

(24) 前記ディスクが情報を内蔵する多数のセクターを有し、前記位置指示装置が、

前記ディスクの少なくとも1つのセクター上に記録される前記トランスデューサーがトラックの中心から外れた距離を指示する位置データ、

を含んでいる請求項23に記載された装置。

(25) 前記位置指示信号が、

前記トランスデューサーが位置データを含むセクター上を通過する時にこのトランスデューサーがその上を通過する位置データを表わす変調信号、

を含んでいる請求項24に記載された装置。

(26) 前記位置指示装置が更に、

前記変調された信号を復調させて復調位置信号を指示させる復調器、

を含んでいる請求項25に記載された装置。

(27) 前記熱制御装置が、

前記位置信号を補償する補償装置と、

前記補償された位置信号に基づいて補正值を決定するに際し、この補正值が、前記トランスデューサーがトラックの中心から外れた距離を表わすようになす装置と、

前記補正值の関数として前記第1及び第2の装置に供給される電力を変化させる加熱素子電力供給部と、

を含んでいる請求項23に記載された装置。

### 3. 発明の詳細な説明

#### [産業上の利用分野]

本発明はディスクのトラック上にアームを位置決めすることに関する。更に詳しくは、本発明は磁気ディスクの情報支持トラックにトランスデューサーを中心合せさせることに関するものである。

#### [従来の技術]

ディスク駆動装置に於ては、通常スピンドル上に間隔をおかれて取付けられたディスクの積重ね

がある。このように供されたデータヘッドはサーボヘッドと称され、供されたディスクはサーボディスクと称されるのである。このサーボヘッドは他のアームと同じアクチュエーターに連結される指定されたサーボアームに連結される。このサーボヘッドは閉じたループのサーボ装置によってサーボディスクの所望のトラックの中心に保持されるのであるが、この閉じたループのサーボ装置はサーボディスク上の特別に書込まれたデータからの帰還を利用してアクチュエーターを正しく位置決めするようになっている。他のアームはアクチュエーターに剛性的に取付けられているから、これらのアームはサーボアームに追従して夫々のディスクの所望のトラック上に位置決めされるのである。

サーボヘッドはサーボディスクに対して閉じたループの帰還装置内にあるけれども、このディスク駆動装置の他のデータヘッド及び他のディスクは正しく位置決めされるのを確実にする別個の閉じたループの帰還装置の利益を有しない。従って、

体がある。ディスクの情報の読出し及び書込みを行うトランスデューサーを支持するデータヘッドはディスクの間に伸長するアームに取付けられ、データヘッドがディスク上を走行するようになされている。これらのアームはアクチュエーターに取付けられ、このアクチュエーターはデータヘッドをディスクのデータトラックに位置決めするように動かされるのである。若しデータヘッドがディスクの情報を信頼性を保持して読出し及び書込みを行う場合には、トランスデューサーはデータトラックに中心合せせられなければならない。従ってデータヘッドをトラックに位置決めする為には、閉じたループの帰還装置が望ましい。

閉じたループの帰還回路を使用するディスクのトラック上にディスク駆動装置のデータヘッドを位置決めする1つの方法は、精巧なサーボ方法 (dedicated servo method) を必要とする。このような精巧なサーボ方法に於ては、ディスク駆動装置の1つのデータヘッド及び1つのディスクが位置情報を得る仕事に供される (dedicate) ので

正しく作動させる為には、他のディスク及びヘッドが長時間の間サーボヘッド及びサーボディスクに対して元の位置を保持しなければならないのである。この位置を保持することは、温度の極端な変化及び機械的摩耗によって相対的なヘッド位置の移動を生ずる為に困難である。若し總てのデータヘッド、アーム及びディスクがサーボヘッド及びサーボディスクに対する相対的な位置を保持しない場合には、トラック外れ誤差が生ずるのである。

極端な温度変化及び機械的摩耗による位置の移動の問題を補正する1つの方法は本出願人に譲渡された審査中の1986年12月3日付「ディスクのトラックの中心に磁気記録トランスデューサーを位置決めして保持する装置及び方法」と題する米国出願一連番号第937270号に記載されている。この審査中の出願に於ては、抵抗のような加熱素子が夫々のアームの一端に埋設されている。電力が抵抗に与えられると、熱が発生されてアームの材料を膨張させ、収縮させ、これによっ

てアームを曲げて、ヘッドをディスクのトラックに対して実質的に垂直な弧状通路内で動かすようになされる。帰還ループがヘッドの廻りに作られて、この帰還ループ内で読出し信号(read back signal)のパラメーターが所望の値と比較されてエラー項を作るようになっている。次にこのエラー項が加熱素子に与えられる電力レベルを設定するのに使用されるのである。このようにして、夫夫のアームのデータヘッドはディスクのトラック内に夫々別個に中心合せされることが出来るのである。

この装置は著しい利点を有するけれども、若干の欠点もある。先ず、データヘッドを弧状通路に沿って両方の方向に動かし得ることが望ましい。従って、補正が必要でない時でも、若干のレベルの電力が加熱素子に保持されて両方の方向の運動を可能にしなければならないのである。このことは補正が必要でない時でもディスク駆動装置内で電力が消費される結果となる。又電力は補正が必要でない時でも保持されなければならないから、

本発明の目的は、上述の従来技術の欠点を排除したトランスデューサーをディスク駆動装置のディスクのトラック上に正確に中心合せする新規な方法及び装置を提供することである。

〔課題を解決する為の手段及び作用〕

上述の目的は本発明により、特許請求の範囲に限定された方法及び装置を提供することによって解決される。

本発明のトランスデューサーを磁気ディスク上に位置決めするものである。1つのアームが第1及び第2の端部を有し、第1の端部がアームと共に回転するアクチュエーターに取付けられている。このアームは又前記第1及び第2の端部の間を伸長する第1及び第2のアーム部分を有し、これらのアーム部分は前記第1の端部に於て間隔をおかれている。スライダーがアームの第2の端部に取付けられ、トランスデューサーがこのスライダーに剛性的に取付けられている。熱エネルギーが第1及び第2のアーム部分に対して直接に選択的に与えられ、除去されて第1及び第2のアーム部分

構成要素の損傷により加熱素子に対する電力損失を生じさせる場合には、大きいトラック外れ誤差を生ずるのである。

第2の欠点は、読出し信号のパラメーターを所望値と比較する方法が甚だ誤差を生じ易い傾向を有することである。磁気ディスクのトラックからの読出し信号特性はディスク駆動装置毎に著しく変化し、又ヘッド及びディスクパラメーターの散に関係して変化する。更に、読出し信号特性は何れの特定のディスクに於ても内径部から外径部に向って著しく変化する。従って、比較の為に感知されたパラメーターに対する正しい値を確定することは甚だ困難である。

最後に、前記審査中の出願の帰還ループは補償を含んでいない。所望の装置の応答作用を得る為には、若干の型式の補償が必要である。

従って、トランスデューサーをディスク駆動装置のディスクのトラック上に中心合せする方法及び装置に対する引続く要望があるのである。

〔発明が解決しようとする課題〕

に熱膨張及び収縮を生じさせるようになっている。この熱膨張及び収縮はこれらのアーム部分がスライダーを、ディスクに実質的に平行でトラックに対して実質的に垂直な平面内の弧状通路に沿って曲げて動かすようになす。この運動はトランスデューサーをトラックの中心上に位置決めするのである。

〔実施例〕

第1図は本発明の一実施例を示す。熱的に補償された固定アーム10(アーム10)が磁気ディスク12上に配置されて示されている。磁気ディスク12は位置区域(position zone)14を含む多数の区域を含んでいる。又磁気ディスク12は多数のトラック16を含んでいる。

アーム10は自由端部18及び取付け端部20を含んでいる。伸長部22が自由端部18に取付けられ、スライダー23(第2図)を取付けている。このスライダー23にはトランスデューサー24が取付けられている。アーム10の取付け端部20はアクチュエーター(図示せず)に取付け



られ、このアクチュエーターはアーム10を駆動させてトランスデューサー24を磁気ディスク12のトラックからトラックへ動かすようになっている。

アーム10は又第1のアーム部分26及び第2のアーム部分28を有する。これらのアーム部分26及び28はアーム10の自由端部18及び取付け端部20の間を伸長している。第1のアーム部分26は取付け端部20に於て第2のアーム部分28に対して間隔をおかれた関係になされている。

又第1の加熱素子30及び第2の加熱素子32が夫々第1のアーム部分26及び第2のアーム部分28に取付けられているように示されている。図示の実施例に於ては、第1の加熱素子30及び第2の加熱素子32は抵抗であって、夫々第1のアーム部分26及び第2のアーム部分28に埋設されている。

アーム10、特に第1のアーム部分26及び第2のアーム部分28は加熱によって膨張し、冷却

されると、第2のアーム部分28は直線膨張係数の関数として収縮してトランスデューサー24をトラックを横切って反対方向に動かされるのである。上述の運動の範囲(通常  $1/40000$  mm (micro inch) の項で表わされる程度)及び運動の特定の方向はアーム10の幾何学的形状、アーム10が作られた材料及び第1のアーム部分26及び第2のアーム部分28に於ける温度上昇及び降下に関係する。

第2図は作動中のアーム10の運動を示す。図示の実施例に於ては、アーム10は固定底辺36及び2つの可変長さの脚部を有する三角形34として実質的に示されている。可変長さの脚部は夫々第1のアーム部分26及び第2のアーム部分28を形成している。スライダ23によってトランスデューサー24を取付けている伸長部22の基端部は第1のアーム部分26及び第2のアーム部分28の交叉部に近く配置されている。アクチュエーター94は一度アーム10を駆動させてトランスデューサー24を磁気ディスク12の特定

によって収縮する金属、プラスチック又は複合材料のような材料によって作られている。従って、第1の加熱素子30が加熱されると、第1のアーム部分26はこれを形成するのに使用された特定の材料の直線膨張係数の関数として膨張する。その結果、トランスデューサー24はこれがその上に位置決めされている特定のトラック16を横切って一方向に動かされる。アーム10の第1の加熱素子30が冷却され、第1のアーム部分26が冷却されると、第1のアーム部分26は直線膨張係数の関数として収縮し、トランスデューサー24は特定のトラック16を反対方向に横切って動くのである。

同様にして、第2の加熱素子32が加熱されると、第2のアーム部分28はこれを形成するのに使用された特定の材料の直線膨張係数の関数として膨張する。従って、トランスデューサー24はこれが位置決めされている特定のトラック16を横切って一方向に動く。第2の加熱素子32が冷却され、アーム10の第2のアーム部分28が冷

のトラック16上に位置決めさせた後は動かないから、底辺36は固定であると仮定される。

第1の加熱素子30が加熱されると、第1のアーム部分26は膨張して、その結果生ずる運動は実質的に円弧38に拾うものになる。この円弧38に拾う運動は第2のアーム部分28が固定の底辺36に取付けられる点40の廻りに第2のアーム部分28が駆動することによって生ずるのである。

同様にして、第2の加熱素子32が加熱されると、第2のアーム部分28が膨張して円弧38に拾う運動を生じさせる。円弧38に拾う運動は第1のアーム部分26が固定底辺36に取付けられた点42の廻りに第1のアーム部分26が駆動することによって生ずるのである。公称位置(第1の加熱素子30も第2の加熱素子32も加熱されない時のトランスデューサー24の位置)は第2図にて実線によって示されている。実際の運動量は極めて僅かで、2つの附加的に示された位置はこの運動を示す為に誇張されている。更に、第2

図の図示がごちゃごちゃしないようにする為に破線は三角形34の自由端部18に沿ってしか示されていない。

第3図は帰還制御回路に使用されたアーム10を示している。この帰還制御回路は制御器44と、加熱素子電力供給部46と、ヘッド選択器48と、データヘッド復調器50と、スイッチ52とを含んでいる。帰還制御回路はトランスデューサー24がその上を走行されている磁気ディスク12の特定のトラック16にトランスデューサー24を中心合せするように作用する。

磁気ディスク12の各回転毎に、トランスデューサー24は位置情報区域14(第1図参照)上を通過する。所望の場合に情報区域14がトラック16の中心からトランスデューサー24が外れるように動いた距離に比例する電圧を与えるように情報が位置情報区域14に書き込まれるのである。従って、磁気ディスク12の各回転毎に位置情報の小さいバースト(burst)が磁気ディスク12から読出されるのである。

トラック16の直接中心上をトランスデューサー24が移動しているならば、A/D変換器54によって与えられるデジタル信号はゼロとなり、位置補正は必要がない。しかし、もし制御器44がA/D変換器54によって与えられるデジタル信号がゼロでないと決定した場合には、制御器44は補正値を決定しなければならない。補正値を決定する為に、制御器44は補償器56に対する補償計算を行い、補償器56がこれらの計算に基づいて補正値を出力する。補償器56のパラメータはA/D変換器54によって与えられるデジタル信号を補償して制御回路が所望の応答作用を有するように選択される。1つの望ましい実施例に於ては、補償器56はデジタルフィルターになされる。制御器44はデジタルフィルターに対するデジタルフィルター計算を行い、これによって補正値を決定するのである。

図示の望ましい実施例に於ては、補正値は電圧となされ、この電圧が加熱素子電力供給部46に供給されるのである。この加熱素子電力供給部4

第3図のアーム10は複数のアームを含む大きいディスク駆動装置の一部になされる。従って、アーム(又はヘッド)選択器48は多数のアームの内の再位置決めされる1つのアームを選択する。第3図に示されるアーム10が選択された時には、トランスデューサー24によって磁気ディスク12から読出された位置情報はデータヘッド復調器50に供給される。このデータヘッド復調器50は磁気ディスク12から得られた位置情報を解読して、トランスデューサー24がトラック16の中心から外れ動く距離に比例するアナログ電圧を与えるのである。アナログスイッチ52が閉じられた時にデータヘッド復調器50によって与えられるアナログ電圧がアナログ-デジタル(A/D)変換器54に与えられる。このA/D変換器54は又デジタル信号を制御器44に与えるが、この制御器44はデジタルヘッド復調器50によって与えられるアナログ電圧を代表するものである。

若しトランスデューサー24が走行しているト

6は第1の加熱素子30及び第2の加熱素子32を夫々別個に制御して所望の補正値に比例する熱量を発生させるのである。電力供給部46は制御器44によって与えられる補正値に対応するワット数を発生させる。これらの加熱素子30及び32はこれに供給された電力を熱に変換し、これによって夫々加熱を行い、第1のアーム部分26又は第2のアーム部分28を膨張させる。従って、組圧値ボルトの形で加熱素子電力供給部46に与えられた補正値は、加熱素子電力供給部46、加熱素子30及び32及びアーム部分26及び28の相互作用によって1/40000mm(micro inch)単位のトランスデューサー24の運動に変換されるのである。

又加熱素子電力供給部46は第1の加熱素子30及び第2の加熱素子32を夫々別個に制御するから、電力はアーム10の位置を補正する為に唯1つの加熱素子(30又は32)に供給されるようになされる。換言すれば、電力は加熱素子30を一方向に補正する為に供給され、電力は加熱素

子32を反対方向に補正する為に供給されるのである。しかし、補正が要求されない場合には、第1の加熱素子30にも第2の加熱素子32にも電力は供給されない。

第4図は多数のディスク及び多数のアームを有するディスク駆動装置に於けるアーム位置を制御する制御回路の構成図である。このディスク駆動装置はスピンドル58を含んでいて、このスピンドルは多数のディスク60、62、64、66、68、70、72、74及び76（一括してディスク60-76として示される）を支持している。これらのディスク60-76はスピンドル58と共に回転するように取付けられている。ディスク駆動装置は又多数のアーム78、80、82、84、86、88、90及び92（一括してアーム78-92として示される）を含んでいて、これらのアームは第1図乃至第3図に示されたアーム10と実質的に同じ構造になされている。夫々のアーム78-92は一对のトランスデューサー24（唯1つのトランスデューサー24しか有しな

いアーム86を除いて）を設けられ、これらのトランスデューサーはディスク60-76の表面上を走行する。更に、アーム78-92はアクチュエーター94に取り付けられ、このアクチュエーターはアーム78-92をディスク60-76のトラックからトラックに駆動させるように働く。

制御回路は制御器44と、加熱素子電力供給部46と、ヘッド選択器48と、データヘッド復調器50と、アナログスイッチ52と、A/D変換器54と、サーボヘッド復調器96と、アクチュエーター駆動装置98及び入力/出力(I/O)論理100とを含んでいる。

図示の実施例に於ては、アーム86はサーボアームとして役立ち、このアーム86と組合されたトランスデューサーはサーボディスク68からサーボヘッド位置情報を読出す。このサーボヘッド位置情報はサーボヘッド復調器96に与えられ、このサーボヘッド復調器は位置情報を解読してアナログスイッチ52にサーボアーム86の位置を示すアナログ電圧を与える。規則正しい間隔で制

御器44は信号I/O論理100に与えて、アナログスイッチ52がサーボヘッド復調器96によって与えられるアナログ電圧をA/D変換器54に通すようになる。このA/D変換器54はデジタル信号を制御器44に与えるが、この制御器44はサーボヘッド復調器96によって与えられるアナログ電圧を表わすのである。このデジタル信号に基づいて、制御器44は補正值を計算し、これをアクチュエーター駆動装置98に与える。アクチュエーター駆動装置98はアクチュエーター94を補正值に応答して回転させてサーボアーム86上のトランスデューサー24がその上を移動する特定のトラック16の中心上にこのトランスデューサー24を保持するようになるのである。

スピンドル58の各回転の間の1つの時点でサーボヘッド復調器96からの信号はディスク60-66及び70-76上のデータヘッド位置区域14がアーム78-84及び88-92上のトランスデューサー24を丁度通過させるところであることを示している。この時点で、I/O論理1

00はヘッド選択器48を切換えて所望のアーム78-84又は88-92からの位置情報を読出すようになる。上述のように、データヘッド復調器50は選択されたアームによって与えられる情報を解読して、選択されたアームのトランスデューサー24がトラック16の中心から外れ動いた距離に比例する電圧を与えるのである。制御器44は、I/O論理100がアナログスイッチ52を切換えてデータヘッド復調器50により与えられる信号を通過させるようになることによって解読された情報を採取する。情報がA/D変換器54にてデジタル値に変換された後で、制御器44はデジタルフィルター計算を行い、選択されたアームに対する補正值を決定する。

この補正值は加熱素子電力供給部46に与えられ、この加熱素子電力供給部が十分な電力を選択されたアームの所望の加熱素子に供給して所望の補正值に比例する熱量を発生させるのである。

スピンドル58の次の回転によって、I/O論理100はヘッド選択器48が補正の為に異なる

アームを選択するようになる。選択されたアームのトランスデューサーの位置が制御器44によって採取されて加熱素子電力供給部46を介して補正される。同様にして、夫々の次のスピンドル58の回転によって、ヘッド選択器48は補正の為に他のアームを選択する。一度總てのアームが採取が行われて補正されると、ヘッド選択器48による選択の順序が繰返される。このことは夫々のアームに対して一定の採取速度を行わせるようになる。

本発明は多数のアーム78-92上の多数のトランスデューサー24が磁気ディスク上のトラック16の中心上に正確に位置決めされるのを可能にする。夫々のアームは第1の加熱素子30及び第2の加熱素子32を有し、これらが夫々別個のアーム部分26又は28に配置されているから、補正が必要でない時には補正装置の電力の出力は零になる。又若干の補正が必要な場合でも、これが大きい値でない場合には、たとえ帰還ループの構成要素が損傷して加熱素子30及び32に供給

トラックの中心に正確に位置決めするのを可能にする。アームは第1の加熱素子及び第2の加熱素子を有し、これらが夫々別個のアーム部分に配置されていて、補正が必要でない時には補正装置の電力の出力は零になり、何れかのアームの加熱素子の附勢によって何れかの方向の所望の補正を可能にする。又若干の補正が必要な場合でも、これが大きい値でない場合には、たとえ帰還ループの構成要素が損傷して加熱素子に供給される電力が遮断されるような時にも大きいトラック外れ誤差は生じない。

更に、実際の復調されたトランスデューサーの位置はディスクの位置区域から読出され、位置の補正は所望のパラメーターに対する読出された信号のパラメーターの比較には依存しないから実質的に補正装置の誤差の確率を減少させ得る等優れた効果を発揮出来るのである。

#### 4. 図面の簡単な説明

第1図は磁気ディスク上に配置されたアームの頂面図であって、アームの一部が破断されて本

される電力が遮断されるような時にも大きいトラック外れ誤差は生じないのである。

更に、実際の復調されたトランスデューサーの位置はディスクの位置区域から読出される。従って、本発明による位置の補正は所望のパラメーターに対する読出された信号のパラメーターの比較には依存しないのである。このことは実質的に補正装置の誤差の確立を減少させる。

更に、本発明はデジタルフィルタのような補償装置を含んでいて、帰還制御ループに於ける応答を所望のように形付ける (shape) ののである。従って、補償器のパラメーターは制御ループが所望の応答を有するように選択されることが出来る。

本発明は望ましい実施例を参照して説明されたが、当業者には本発明の精神及び範囲から逸脱しないでその形態及び詳細事項に変更を行ひ得ることが認められるところである。

#### [ 発明の効果 ]

本発明は上述のように構成されているから、アーム上のトランスデューサーを磁気ディスク上の

発明による加熱素子を示すようになされた図面。

第2図は第1図に示されるアームの拡大断面図。

第3図は第1図のアームを帰還ループの構成図にて示している図面。

第4図は多数のアームと共に使用される帰還制御ループの構成図。

10 - アーム

12 - 磁気ディスク

14 - 位置区域

16 - トラック

18 - 自由端部即ち第2の端部

20 - 取付け端部即ち第1の端部

22 - 伸長部

23 - スライダー

24 - トランスデューサー

26 - 第1のアーム部分

28 - 第2のアーム部分

30 - 第1の加熱素子

32 - 第2の加熱素子

34 - 三角形

- 36 ... 固定底辺
- 38 ... 円弧
- 40, 42 ... 点
- 44 ... 制御器
- 46 ... 加熱素子電力供給部
- 48 ... ヘッド選択器
- 50 ... データヘッド複調器
- 52 ... アナログスイッチ
- 54 ... A/D変換器
- 56 ... 補償器
- 58 ... スピンドル
- 60-76 ... ディスク
- 68 ... サーボディスク
- 78, 92 ... アーム
- 86 ... サーボアーム
- 94 ... アクチュエーター
- 96 ... サーボヘッド複調器
- 98 ... アクチュエーター駆動装置
- 100 ... I/O論理。

代理人 浅 村 皓



